

**ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI**  
**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL**



**DEFINICIÓN DE GEOSERVICIOS DE LA IDESC**

**Agosto de 2011**

## HISTORIAL DE REVISIONES

Fecha	Versión	Descripción	Autores
2010-12-13	1.0	Creación del documento.	Ing. Luz Brigitte Pedraza Pineda Ing. Sandra Yadira Paredes Estupiñan Ing. Julián Esteban Londoño Vélez Ing. Julio Alex Muñoz Muñoz Tec. Wilson Cortez Quiñonez Tec. John Robert Rojas López
2011-08-17	2.0	Revisión 1.0	Ing. Luz Brigitte Pedraza Pineda Ing. Sandra Yadira Paredes Estupiñan Ing. Julián Esteban Londoño Vélez Ing. Julio Alex Muñoz Muñoz Tec. Wilson Cortez Quiñonez
2012-12-18	2.1	Revisión 1.0.1	Ing. Luz Brigitte Pedraza Pineda Ing. Sandra Yadira Paredes Estupiñan Ing. Julián Esteban Londoño Vélez Ing. Julio Alex Muñoz Muñoz Tec. Wilson Cortez Quiñonez
2013-12-23	3.0	Revisión 1.1.1	Ing. Luz Brigitte Pedraza Pineda Ing. Sandra Yadira Paredes Estupiñan Ing. Julián Esteban Londoño Vélez Ing. Julio Alex Muñoz Muñoz Tec. Wilson Cortez Quiñonez

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	4
DEFINICIONES.....	5
1. FINALIDAD .....	8
2. QUE SON Y CÓMO FUNCIONAN LOS GEOSERVICIOS? .....	9
3. LOS SERVICIOS DENTRO DE LA POLITICA NACIONAL. ....	13
4. SERVICIOS DE MAPAS .....	14
5. OPERACIONES DE LOS SERVICIOS DE MAPAS .....	18
5.1 METADATOS SOBRE EL SERVICIO.....	18
5.2 METADATOS SOBRE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO .....	19
5.3 METADATOS SOBRE LAS CAPAS DE INFORMACIÓN.....	19
6. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE GEOSERVICIOS DE LA IDESC. ....	21
7. DEFINICIÓN DE GEOSERVICIOS.....	23
8. REFERENCIAS.....	27
ANEXO No. 1 .....	28

## INTRODUCCIÓN

La Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali – IDESC, se establece como una IDE de carácter local para integrar la información geográfica de las entidades que la conforman, para ello trabaja en el desarrollo de normas y estándares que permitan el acceso y uso de la información geográfica a través de recursos tecnológicos que brinden los servicios necesarios para tal fin.

Dentro del contexto de una IDE los servicios web geográficos (Geoservicios) juegan un papel fundamental, pues definen la funcionalidad de lo que el sistema va a ofrecer a los usuarios y son el resultado de los diferentes conjuntos de datos geográficos que cada entidad aporta a la IDESC.

En este documento se plantean una serie de Geoservicios que pueden ser de beneficio tanto para la comunidad como para las entidades que conforman la IDESC; dichos geoservicios fueron definidos por once (11) de las catorce (14) entidades que iniciaron participación desde el año 2009 hasta el 1er semestre del 2010, en el marco de las actividades realizadas por la mesa de trabajo de Geoservicios.

Dentro de las actividades de la mesa se realizó el cuestionario de usuarios y productores de Información Geográfica, el cual contiene en su tercera sección, preguntas acerca del estado tecnológico de las entidades (Hardware y Software), recurso humano disponible para la administración y ejecución del mismo y el punto importante de este documento la información que la entidad tiene disponible para publicar a través de Geoservicios.

## DEFINICIONES

**Base de Datos:** conjunto de datos relacionados entre sí, organizados sistemáticamente de tal modo que permite acceder con rapidez a la información.

**Base de Datos Geográfica:** es un sistema administrador de bases de datos que maneja información existente en un espacio, en este tipo de bases de datos es imprescindible establecer un cuadro de referencia para definir la localización y relación entre objetos, ya que los datos tratados en este tipo de bases de datos tienen un valor relativo, no es un valor absoluto.

**Capa:** unidad básica de información geográfica que puede solicitarse a un servidor como un mapa.

**Cobertura:** producto de información geográfica en presentación digital vectorial sin importar el tipo de formato.

**Conjunto de Datos Geográficos:** recopilación identificable de datos geográficos.

**Dato Geográfico:** cualquier dato que de forma directa o indirecta, haga referencia a una localización o zona geográfica específica.

**Encadenamiento de Servicios:** secuencia de servicios en la que, para cada par de servicios adyacentes, la ocurrencia de la primera acción es necesaria para la ocurrencia de la segunda, y coinciden la información de salida, o parte de ella, del primero con la información de entrada, o parte de ella, del segundo.

**Geoportal:** es un sitio Web cuyo objetivo es ofrecer al usuario, de forma fácil e integrada el acceso a una serie de recursos y servicios basados en información geográfica. Así, dentro una Infraestructura de Datos Espaciales, los geoportales resuelven la conexión física y funcional entre los almacenes de datos geográficos y los usuarios de Información Geográfica<sup>1</sup>.

**Interfaz:** medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo, normalmente suelen ser fáciles de entender y fáciles de accionar.

---

1

[http://geoservice.igac.gov.co/geoportalidecan/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14:que-es-geoportal&catid=31:general&Itemid=41](http://geoservice.igac.gov.co/geoportalidecan/index.php?option=com_content&view=article&id=14:que-es-geoportal&catid=31:general&Itemid=41) ([Visitado Octubre 2010].

**Interoperabilidad:** capacidad de comunicar, ejecutar programas o transferir datos entre varias unidades funcionales de forma que un usuario con poco o ningún conocimiento de las características de las unidades pueda realizar dichas acciones.

**Mapa:** representación métrica de una porción de territorio generalmente sobre una superficie bidimensional pero que puede ser también esférica como ocurre en los globos terráqueos.

**Metadatos de Servicio:** información que describe los conjuntos de datos geográficos y los servicios de información geográfica y que hace posible localizarlos, inventariarlos y utilizarlos.

**Nodo:** cada una de las entidades de la Administración Municipal (Departamentos Administrativos, Direcciones y Secretarías), sector público, sector privado, establecimientos de educación superior, ONG's, que conforman la IDESC.

**Nodo de Información Geográfica:** conjunto de servicios interoperables de información geográfica accesibles, a través de Internet, por cada una de las entidades que conforman una IDE.

**Protocolo:** en informática, es el conjunto de reglas usadas por computadoras para comunicarse unas con otras a través de una red. Un protocolo es una convención o estándar que controla o permite la conexión, comunicación y transferencia de datos entre dos puntos finales.

**Raster:** un tipo de datos ráster es, en esencia, cualquier tipo de imagen digital representada en mallas. Los datos ráster se compone de filas y columnas de celdas, cada celda almacena un valor único. Los datos ráster pueden ser imágenes (imágenes ráster), con un valor de color en cada celda (o píxel).

**Servicio:** operación o conjunto de operaciones que es proporcionada por una entidad a través de sus interfaces.

**Servicio Web:** Conjunto de estándares y protocolos utilizados y diseñados para el intercambio de datos a través de redes de comunicación como la Internet. Dicho intercambio es considerado interoperable en la medida en que se discutan y se adopten protocolos y estándares abiertos.

**Servicio Web Geográfico:** denominados también Geoservicios, son la especialización de servicios Web, como tal, son aquellos protocolos y estándares que definen las reglas de transmisión de información geográfica, de manera que se puedan compartir,

difundir y utilizar de manera interoperable en distintas plataformas tecnológicas. (ICDE<sup>2</sup>).

**Servicio de Mapas (WMS):** (en inglés Web Map Service, abreviado WMS), es un estándar del Open Geospatial Consortium - OGC<sup>3</sup>, que produce mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica. Los mapas producidos por WMS se generan normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG, y opcionalmente como gráficos.

**Servidor:** en informática, un servidor es una computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes.

**Tesauro:** es una lista que contiene los "términos" empleados para representar los conceptos, temas o contenidos de los documentos, con miras a efectuar una normalización terminológica que permita mejorar el canal de acceso y comunicación entre los usuarios y las Unidades de Información.

**Vectorial:** en un Sistema de Información Geográfica (SIG), las características geográficas se expresan con frecuencia como vectores, manteniendo las características geométricas de las figuras. En los datos vectoriales, el interés de las representaciones se centra en la precisión de localización de los elementos geográficos sobre el espacio y donde los fenómenos a representar son discretos, es decir, de límites definidos. Cada una de estas geometrías está vinculada a una fila en una base de datos que describe sus atributos.

**WEB 3.0:** es un neologismo que se utiliza para describir la evolución del uso y la interacción en la red a través de diferentes caminos. Ello incluye, la transformación de la red en una base de datos, un movimiento hacia hacer los contenidos accesibles por múltiples aplicaciones non-browser, el empuje de las tecnologías de inteligencia artificial, la Web semántica, la Web Geoespacial, o la Web 3D.

**XML:** (en inglés Extensible Markup Language, abreviado XML) es un Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML pero su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. XML sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información. XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales,

<sup>3</sup> El Open Geospatial Consortium (OGC) fue creado en 1994 y agrupa a más de 250 organizaciones públicas y privadas. Su fin es la definición de estándares abiertos e interoperables dentro de los Sistemas de Información Geográfica. Persigue acuerdos entre las diferentes empresas del sector que posibiliten la interoperación de sus sistemas de geoprocetamiento y faciliten el intercambio de la información geográfica en beneficio de los usuarios. Anteriormente fue conocido como Open GIS Consortium.

<sup>4</sup> <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasxml> ([Visitado Octubre 2010].

## 1. FINALIDAD

Este documento tiene la finalidad de establecer los servicios que se prestarán en el marco de la IDESC, así como la configuración técnica (especificaciones, estándares y estructura), requerida para obtener la interoperabilidad entre los servicios de mapas que proporcionen los diferentes nodos que la conforman, de manera que se conviertan en una herramienta útil y eficaz para los usuarios.

El primer paso necesario para alcanzar este propósito, es utilizar estándares y especificaciones internacionales que permitan el uso de un “lenguaje común”, dentro de lo cual sobresalen dos organizaciones encargadas de la estandarización y normalización de la información geográfica: el Comité Técnico ISO/TC 211 para la Información Geográfica y el Open Geospatial Consortium – OGC.

La integración de la información geográfica originada de diversas fuentes es importante en la definición de los geoservicios, pero este proceso no es simplemente adoptar estándares y publicarla por medio de servicios a través de Internet. Para conseguir una interoperabilidad es necesario adecuar la IG mediante la definición de perfiles y adaptarlos a las necesidades cartográficas del municipio de Santiago de Cali, lo cual debe hacerse de forma concertada con recomendaciones que faciliten la ejecución de los procesos y la información geográfica compartida. Por tanto, cabe recordar que las IDE's están basadas en sistemas de información heterogéneos, soportados por múltiples y distintas plataformas y en las que los servicios se encuentran distribuidos tanto lógicamente como espacialmente.

Los usuarios de los servicios de la IDESC, podrán ser tanto la comunidad en general, dependencias de la Administración Municipal o entidades públicas y privadas, así como otros sistemas, es decir, otros servicios que se benefician de las funcionalidades del primero para crear servicios más complejos. En este último caso, se produce un encadenamiento de servicios, de manera que cada uno recibe como entrada el resultado del servicio precedente y ofrece su respuesta al siguiente servicio de la cadena.

Este documento va dirigido tanto a aquellas organizaciones que ya han desarrollado servicios de mapas y están ofreciendo su información geográfica a través de Internet, como a aquellas instituciones que se encuentran en el proceso de definición y creación de servicios de mapas y que desean integrar sus servicios y su información en la IDESC.

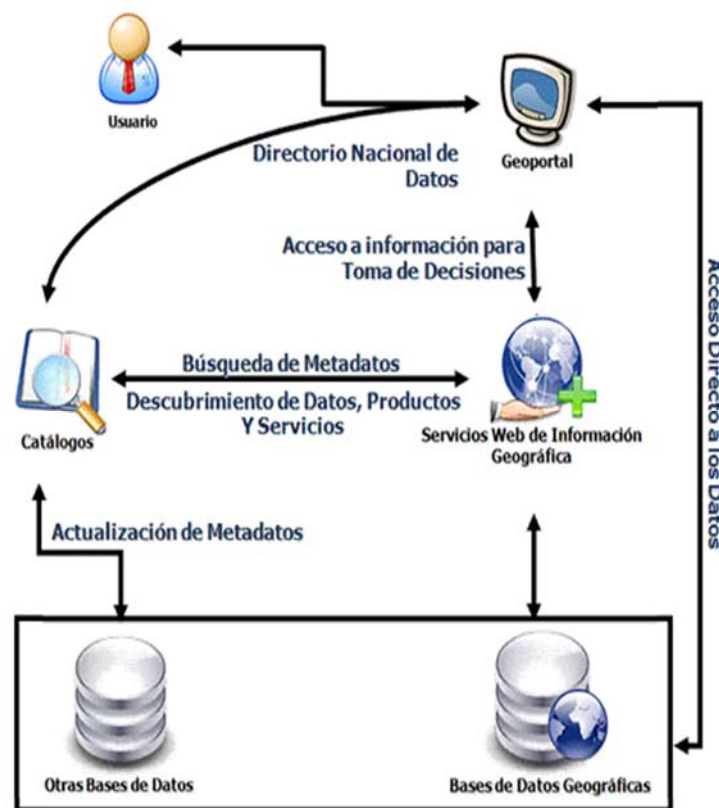


## 2. QUE SON Y CÓMO FUNCIONAN LOS GEOSERVICIOS?

Los Geoservicios son uno de los componentes de mayor articulación en la construcción de Infraestructuras de Datos Espaciales, ya que permiten de una manera práctica, que las entidades participantes de dicha infraestructura compartan y usen la información geográfica.

Igualmente podemos decir que son aquellos protocolos y estándares que definen las reglas de transmisión de información geográfica, de manera que se puedan compartir, difundir y utilizar de manera interoperable en distintas plataformas tecnológicas<sup>5</sup>.

Los geoservicios serán expuestos para su uso a través de un Geoportal ó podrán ser consultados mediante una herramienta de visualización geográfica o geovisor, tal como lo muestra la Grafica No.1.



Gráfica No. 1 (tomada de la ICDE)

<sup>5</sup> Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales

A continuación se mencionan las definiciones citadas en el portal de la ICDE, acerca de los geoservicios que están definidos por las especificaciones OGC y los cuales se pueden clasificar en:

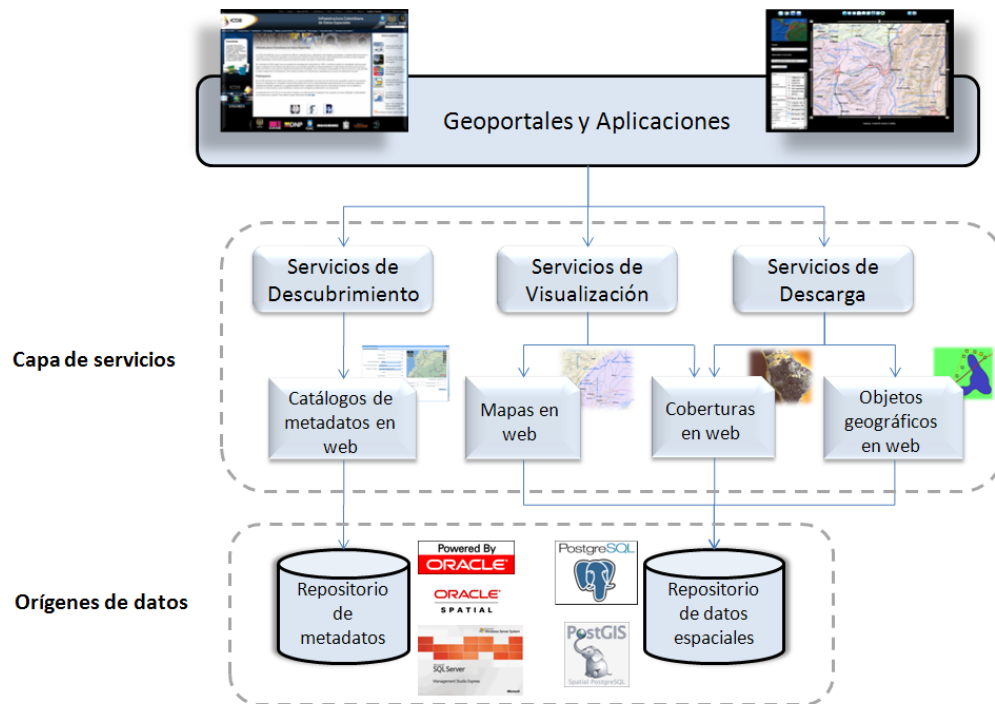
- **Web Map Service (WMS)** ó Servicio de mapas, se utiliza para ver, superponer y consultar datos raster y vectoriales.
- **Web Feature Service (WFS, WFS-T)**, este servicio ofrece un interfaz de comunicación que permite interactuar con los mapas servidos por el estándar WMS, permitiendo editar la imagen que nos ofrece el servicio WMS o analizar la imagen siguiendo criterios geográficos.
- **Catalog Service Web (CSW)**, define el estándar para el uso de las interfaces el cual permite explorar los metadatos de datos, servicios y otros recursos.
- **Nomenclátor, Gazetteer (Gaz)**, es un diccionario o directorio, que permite referenciar por información lugares o nombres de lugares. Se divide generalmente en temas generales y listado en orden alfabético por lo cual facilita la búsqueda.
- **Web Coverage Service (WCS)**, este servicio es una extensión del WFS que permite el acceso a “coberturas” geo-espaciales que contienen valores o propiedades de las localizaciones geográficas.
- **Web Map Context (WMC)**, es un documento de la OGC basado en archivos XML estándar, utilizado en el cliente WMS para guardar la configuración del mapa observado. Dependiendo de la aplicación, los archivos se intercambian entre los diferentes clientes.
- **Filter Encoding (FE)**, proporciona un medio estándar basado en XML, que permite restringir los registros que se devuelven desde una consulta, también puede manejar tanto los aspectos espaciales y no espaciales de una consulta, fue diseñado para trabajar con los WFS, pero puede ser utilizado por una amplia gama de servicios que requieren la capacidad de expresar predicados en XML, es decir se utiliza para filtrar la información que nos interese y definir filtros espaciales y lógicos para un WFS.
- **Sensor Web Enablement (SWE)**, es una colección de esquemas estándar abierto y web, que da las especificaciones del servicio para habilitar los datos, descripción, simulación, sensor autónomo de comunicación interpersonal y solicitud y recuperación en tiempo real de las observaciones del sensor.

- **Geolinked Data Access Service (GDAS)**, proporciona una forma simple para implementar el acceso en línea a gran cantidad de colecciones de datos que contienen información relacionada geográficamente, pero no incluye una definición rigurosa de la geometría del objeto geográfico.
- **Web Processing Service (WPS)**, es una interfaz estándar que establece normas para la estandarización de entradas y salidas (solicitudes y respuestas) para servicios de procesamiento geoespacial, como por ejemplo, operaciones con polígonos y sus entradas y salidas<sup>6</sup>.
- **Integrated Client (IntClient)**, es un lenguaje que permite almacenar de modo permanente un encadenamiento concreto de servicios con una serie de parámetros y selecciones específicas. El objetivo es definir de manera estandarizada un cliente integrado de varios servicios OGC.
- **Web Coordinate Transformation System (WCTS)**, es un servicio de Transformación de Coordenadas que realiza transformaciones entre distintos tipos de proyecciones y sistemas de referencia espaciales.
- **Style Layer Descriptor (SLD)**, es un esquema xml propuesto por OGC como lenguaje estándar para describir el conjunto de capas que dan apariencia a un mapa. Ayudando a definir el estilo visual de cada capa de objetos geográficos que componen el mapa, permitiendo, por ejemplo, representar el color de relleno, tipo y ancho de borde, etc.
- **Geography Markup Language (GML)**, es el estándar desarrollado por OGC relacionado con la estructura de información geográfica para transferencia en Web basado en XML. Puede definir modelos de datos que incluyan datos no espaciales, maneja geometrías vectoriales 2D y 3D, así como raster maneja topologías, sistemas de coordenadas y metadatos.

---

<sup>6</sup> [http://live.osgeo.org/es/standards/wps\\_overview.html](http://live.osgeo.org/es/standards/wps_overview.html) ([Visitado Junio 2011].

En la Gráfica No. 2, se puede visualizar el esquema utilizado por el Geoportal de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales y el funcionamiento de los servicios que presta, así como el proceso de consulta a las bases de datos espaciales.



Gráfica No. 2 (tomada de la ICDE)

### 3. LOS SERVICIOS DENTRO DE LA POLITICA NACIONAL.

El Gobierno Nacional siguiendo con su política de Gobierno en Línea y dada la importancia del uso de las tecnologías como instrumento para la planificación y desarrollo del territorio y como resultado del trabajo realizado por la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE, ha formulado el documento CONPES - 3585, “Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE”, dentro del cual, en uno de sus lineamientos muestra la importancia que estas tienen y el apoyo que brindan a la Información Geográfica (IG), tal como se muestra en el punto V. Política Nacional de Información Geográfica – PNIG, en su literal “F. Establecer mecanismos de acceso a la IG. Las entidades del Estado y aquellas de carácter mixto o privado que ejerzan funciones públicas deberán permitir, a través de sus redes de servicios, el acceso a otras entidades y usuarios en general, de acuerdo a su importancia estratégica para el desarrollo del País. Los servicios disponibles incluyen: a) servicios de localización; b) servicios de visualización; c) servicios de descarga; d) servicios de transformación; y e) servicios de acceso a servicios de datos espaciales. Lo anterior incluye los servicios de catálogos de búsqueda en Internet, cumpliendo con los estándares internacionales establecidos en el Comité ISO TC211 y en el Open Geospatial Consortium, para lo cual las entidades deberán documentar los datos, productos y servicios geográficos de conformidad con el estándar nacional de Metadatos Geográficos, el cual debe responder a estándares ISO. El acceso podrá ser restringido de acuerdo con la normatividad vigente”<sup>7</sup>.

Adicionalmente, el punto VI - Principios para la Consolidación de la ICDE, tiene dentro de sus apartes puntos importantes como “Asegurar la interoperabilidad de sistemas de IG en ambientes computacionales distribuidos” y “Conformar los servicios geográficos sobre Internet en apoyo a la estrategia de Gobierno en Línea”.

Estos lineamientos y todos los que se generen a nivel nacional deben ser adoptados y ajustados por la IDESC, pues por ser una infraestructura de datos espaciales de orden local debe converger hacia la IDE de mayor jerarquía, en este caso a la ICDE que es el ente rector a nivel nacional.

---

<sup>7</sup> Entre otros casos, cuando afecte la confidencialidad de los procedimientos de las autoridades públicas, las relaciones internacionales, la defensa nacional o la seguridad pública, el desarrollo de los procedimientos disciplinarios, penales, fiscales o aduaneros.

#### 4. SERVICIOS DE MAPAS

Un servicio de mapas o WMS (en inglés Web Map Service), es un servicio OGC que define un “mapa” como una representación de la información geográfica en forma de un archivo de imagen digital como PNG, GIF, TIFF ó JPEG. Los mapas producidos por un WMS pueden superponerse y consultarse

También se puede definir como un servicio de mapas web que proporciona una imagen de un mapa para un área determinada. Este es el servicio de mayor auge y utilidad dentro de las instituciones o entidades que manejan información geográfica así como el de una IDE.



Gráfica No. 3

Entre los motivos por los cuales los servicios de mapas han tenido mayor aceptación se encuentran:

- Los estándares y especificaciones sobre servicios de mapas son sólidos y robustos y ampliamente utilizados a nivel mundial.
- Es la mejor manera de visualizar y acceder a la información geográfica ubicada en las diferentes entidades productoras.
- Hay disponible en el mercado una gran variedad de software para la implementación de servicios WMS, tanto comerciales como desarrollados con herramientas de software libre.
- La facilidad que tiene el usuario final de acceder a la información mediante el sencillo uso de un navegador web.

Estos servicios proporcionan un valor agregado sobre los datos geográficos, de manera que puedan:

- Permitir la visualización de los mismos, haciendo transparente el proceso interno que se hace sobre ellos y se entregue en formatos estandarizados que puedan ser desplegados en diferentes plataformas.
- Facilitar los procesos para la consulta y el análisis de los datos de manera que permitan dar soporte para la toma de decisiones y planificación.

De igual forma, es muy importante que quienes se encargan de la generación de la Información Geográfica (IG), tengan en cuenta la creación de Metadatos de Servicios, los cuales definirán las características y prestaciones de los mismos.

La especificación “*Web Map Service (WMS) Implementation Specification v1.3*” del Open Geospatial Consortium, aprobada como ISO 19128 “*Geographic Information – Web Map Server Interface*” define las operaciones para obtener una descripción de los mapas ofrecidos por el servidor (*GetCapabilities*), obtener un mapa (*GetMap*) y consultar cierta información limitada sobre las entidades mostradas en el mapa (*GetFeatureInfo*).

Existen clientes de Web Map Service que construyen la imagen a visualizar como un mosaico a partir de imágenes unitarias obtenidas de un conjunto de peticiones fragmentadas por diversos motivos: optimizar la funcionalidad de navegadores en tres dimensiones; gestionar visualizaciones rápidas; utilización de terminales de visualización con pantallas grandes, etc. Esto genera problemas en ocasiones con WMS basados en datos vectoriales: textos cortados y duplicados, logotipos repetidos, etc.

Si se desea ofrecer una respuesta adecuada a este tipo de clientes que utilizan peticiones fragmentadas, se recomienda:

- Rasterizar la información vectorial, textos incluidos, y ofrecer un servicio WMS ad hoc, que no es necesario actualizar con la misma frecuencia que los datos vectoriales originales. Se tendrían así dos servicios: WMS vectorial y WMS rasterizado.
- Evitar la inclusión de información adicional dentro del marco de visualización: como logotipos, marcas de agua, mensajes de copyright y similares.



Por último, hay que tener presente las propuestas del Comité Técnico 287 del Centro Europeo de Normalización (CEN/TC287 “Información Geográfica”), respecto a la creación de un perfil de la norma ISO 19128 sobre WMS, que incluye los siguientes requisitos mínimos:

1. El WMS debe ser conforme a la implementación de ISO 19128 “Geographic Information – Web Map Server Interface”.
2. El WMS debe soportar al menos el formato Portable Network Graphics (PNG; tipo MIME “image/png”). (El formato PNG de 24 bits proporciona mejor calidad de imagen que el PNG de 8 bits, sin aumentar significativamente el tamaño de los ficheros).
3. En los casos en los que un WMS no proporcione una cobertura completa para las capas seleccionadas, deben soportarse imágenes transparentes.
4. La respuesta a la petición GetCapabilities debe contener:
  - a) Metadatos.
  - b) El campo <LegendURL>.
  - c) Un atributo schemaLocation que sea una instancia de un esquema XML que enlace al espacio de nombres del WMS 1.3 al esquema del anexo E.1 de la norma ISO 19128.
5. Para la identificación del Sistema de Referencia de Coordenadas (Coordinate Referente System CRS), debe usarse el espacio de nombres del European Petroleum Survey Group (EPSG) y para la Uniform Resource Identifier (URI) los códigos del EPSG. Deben emplearse los registros oficiales de ISO, una vez hayan sido establecidos.
6. El WMS debe soportar el sistema de referencia oficial MAGNA – SIRGAS y el CRS WGS84 en coordenadas geográficas, identificadas mediante EPSG: 4326.
7. Si se usa un Sistema de Referencia de Coordenadas (CRS) adicional, deben identificarse sus parámetros de transformación mediante un identificador del Sistema de Referencia de Coordenadas válido y documentado.



8. Si el WMS que se implementa es consultable, la operación que debe soportar GetFeatureInfo es, al menos, INFO\_FORMAT=text/html. Se recomienda que además soporte INFO\_FORMAT=text/xml y si lo que se devuelve es geometría INFO\_FORMAT= application/vnd.ogc.gml.
9. Todas las excepciones de servicio deben proporcionarse en español. Se recomienda que el formato de excepción sea "application/vnd.ogc.se\_inimage".

## 5. OPERACIONES DE LOS SERVICIOS DE MAPAS

Un servicio de mapas debe contar con dos operaciones obligatorias y una opcional según la especificación “*Web Map Service (WMS) Implementation Specification v1.3*”, como son:

- **GetMap(m)** : Devuelve un mapa en formato de imagen. (png, jpeg ó gif)
- **GetCapabilities(m)**: Devuelve un archivo XML con la información del servidor de mapas incluyendo: definición del servicio, nombre de las capas de información, estilos y proyecciones soportadas.
- **GetFeatureInfo (o)**. Devuelve información sobre los elementos de un mapa, como por ejemplo, el valor de un objeto en una posición determinada. muy similar a la función identificar de cualquier software SIG.

La respuesta de un WMS a la operación *GetCapabilities* es un documento XML llamado WMS\_Capabilities que proporciona información sobre el propio servicio y sobre las prestaciones que ofrece y que deberán ser las siguientes:

### 5.1 METADATOS SOBRE EL SERVICIO

Los metadatos que el documento WMS\_Capabilities deberá proporcionar sobre el servicio son:

- Nombre
- Título
- Descripción
- Lista de palabras clave
- Dirección URL
- Información de contacto
- Tasas
- Restricciones de acceso y uso
- Número de capas
- Ancho y alto máximos.

El ancho y alto máximos se especifican en coordenadas latitud y longitud en **EPSG:4326**. Si el servicio WMS no lo soporta, se deberá utilizar la descripción en coordenadas latitud y longitud más aproximada.

## 5.2 METADATOS SOBRE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

En cuanto a la prestación del servicio, los metadatos que el documento WMS\_Capabilities deberá contener son:

- Operaciones de la especificación que son soportadas, con su dirección URL
- Formato de las excepciones devueltas en el caso de producirse algún tipo de error.
- Información sobre las capas a las que accede el WMS.

## 5.3 METADATOS SOBRE LAS CAPAS DE INFORMACIÓN

Para cada una de las capas de información geográfica que se muestren en el WMS se deberá documentar la siguiente información:

- Nombre
- Título
- Descripción
- Lista de palabras clave
- Sistema de referencia de coordenadas
- Área geográfica
- Dimensión
- Proveedor de la capa
- Fecha Última actualización de la capa
- Identificador
- Dirección URL de los metadatos asociados
- Dirección URL de los datos asociados
- Dirección URL del catálogo de entidades representadas
- Estilo
- Escala mínima de representación
- Escala máxima de representación
- Subcapas

Adicionalmente se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El título de cada capa debe describir de manera clara y sin ambigüedades su contenido.
- Las capas entregadas por los servicios, como respuesta a la operación GetMap, deberían poder ser invocadas con un formato transparente. Esto

permitiría que los distintos tipos de usuarios pudieran superponer, con facilidad y sin pérdida de información, capas provenientes de distintos sistemas.

- Utilizar la información incluida en los documentos WMS\_Capabilities para que, a través de un conjunto de procesos automáticos o semiautomáticos, se creen metadatos que permitan describir, buscar y localizar los servicios ofrecidos.
- Utilizar el elemento <MetadataURL> que ofrece el documento WMS\_Capabilities para cada una de sus capas, enlazando este documento, y por consiguiente el servicio WMS, con los metadatos ISO 19115 de la capa que se visualiza.
- Documentar el metadato “Lista de palabras clave”, podría utilizarse un tesoro de uso público en la red, para facilitar la realización posterior de búsquedas temáticas efectivas.

## 6. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE GEOSERVICIOS DE LA IDESC.

Como resultado de las recomendaciones técnicas vistas anteriormente y dentro de los lineamientos del orden jerárquico que tiene la ICDE, la IDESC recomienda:

- Las organizaciones productoras o distribuidoras de información geográfica en el municipio de Santiago de Cali, deben implementar servicios de mapas que accedan total o parcialmente a dicha información.
- Utilizar el nombre de la capa como palabra clave para la búsqueda de servicios.
- Empezar el nombre del servicio con el identificador de la Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali (IDESc) y el identificador del nombre del nodo productor, Ej: IDESC\_SEM\_INST\_EDUC.
- Cualquier servicio de mapas debe acogerse a la especificación OGC WMS, versión 1.1 o superior, implementando las dos operaciones obligatorias (*GetCapabilities* y *GetMap*). Además, es aconsejable, la implementación de la operación *GetFeatureInfo*.
- Todo servicio de mapas debe ser de fácil acceso a través de Internet, mediante una dirección Web pública (URL).
- Debido a que la mayoría de los software que permiten la creación de un WMS generan automáticamente el documento WMS\_Capabilites se hace necesario revisarlo, modificarlo y completarlo para que proporcione información útil sobre el servicio.
- Todo servicio de mapas deberá soportar el Sistema de Referencia Espacial MAGNA – SIRGAS (compatible con WGS84), el cual es el sistema oficial para el territorio colombiano. Cabe anotar que para el municipio de Santiago de Cali existe cartografía con un alto nivel de detalle (1:1000 para la zona urbana y 1:5000 para la zona rural) que está asociada a un sistema de coordenadas cartesianas, lo cual hace que se deba utilizar un origen local de coordenadas asociado a MAGNA – SIRGAS.
- Como norma técnica, se recomienda que la implementación de un servicio WMS debe representar el comportamiento y las respuestas estandarizadas al ser invocado desde un cliente genérico y no adaptarse a las particularidades de

un cliente específico. Cualquier respuesta del servicio al cliente debe dar, o bien los resultados esperados, o bien una excepción normativa.

- Se deberá implementar la operación GetLegendGraphic y el atributo LegendURL, para describir cada capa, con el fin de identificarlas adecuadamente, así como la correcta utilización de los atributos de servicio y capa: “title” (para ser entendido por los usuarios) y “name” (acrónimo destinado a la comunicación máquina – máquina), tal como se muestra en el Anexo No.1, de este documento.

## 7. DEFINICIÓN DE GEOSERVICIOS

Dentro del plan de trabajo propuesto y aprobado por la mesa de trabajo para el desarrollo del componente de Geoservicios, se estableció realizar un documento de diagnóstico para identificar las necesidades existentes entre las entidades participantes de la IDESC, en cuanto a la oferta y demanda de información geográfica.

De lo anterior y en acuerdo con los demás componentes de la IDESC, se realizó un único cuestionario para productores y usuarios de información geográfica, el cual fue construido y diligenciado de forma concertada por las once (11) entidades participantes hasta ese momento y se dividió en tres secciones:

- Políticas de Información Geográfica
- Datos Geográficos, Estándares y Metadatos
- Servicios.

La realización de este cuestionario pretende dar a conocer además de la información geográfica que se puede ofrecer tanto a nivel interinstitucional como para la comunidad en general, el estado tecnológico de las entidades (Hardware y Software) y el personal capacitado en el área de las TIC, que sirva de soporte para los servicios que se prestarán a través de la IDESC.

Una vez diligenciados los cuestionarios, se procedió a realizar el análisis y el consolidado de los mismos, mostrando la disponibilidad de la información que tienen las entidades para ofrecer a través de los siguientes servicios:

### 7.1 Departamento Administrativo de Planeación Municipal

Nombre del Servicio
División Político-Administrativa
Normatividad y Localización
Proyectos del Sistema Vial Principal
Zonificación de Amenazas Naturales
Seguimiento y Evaluación del POT
Inventario de Asentamientos Humanos de Desarrollo Incompleto
Localización y Normatividad de los Bienes de Interés Cultural
Estrato Moda por Barrio
Estrato lado manzana
Áreas de Actividad
Tratamientos

Clasificación del Suelo
Población por Barrios / Comunas
Nomenclatura
Esquemas Básicos
Regularizaciones viales
Licencias de intervención y ocupación de espacio público
Adecuación de zonas verdes
Reordenamiento urbanístico
Publicidad exterior visual
Usos del suelo
Mobiliario urbano
Líneas de demarcación
Radicación de documentos para vivienda

## 7.2 Secretaría de Educación Municipal

Nombre del Servicio
Localización de Establecimientos Educativos
Información de Matrícula
Estado de Infraestructura Educativa Pública

## 7.3 Secretaría de Infraestructura Vial y Valorización

Nombre del Servicio
El Inventario de la Malla Vial
Información de Megaobras
Estado y ubicación de puentes peatonales y vehiculares

## 7.4 Departamento Administrativo de Hacienda Municipal

Nombre del Servicio
Ortofotos Urbanas
Ortofotos Rurales
Capas Igac restituidas del ortofotomapa
Capa cat_geo_terreno
Grilla Urbana
Grilla Rural



## 7.5 Dirección de Desarrollo Administrativo

Nombre del Servicio
Localización actualizada de los bienes de uso público y fiscal del Municipio con sus metadatos.
Títulos que sustentan el derecho de propiedad (escritura pública y matrícula inmobiliaria).
Nombre del cedente, área, uso, fecha de vencimiento de arrendamientos y/o comodatos, nombre del comodatario).

## 7.6 Secretaría de Salud Pública Municipal

Nombre del Servicio
Información estadística de prestación de servicios de la red pública, régimen subsidiado.
Coberturas de vacunación
Causas de mortalidad y natalidad
Zonas de emergencia y riegos
Información epidemiológica y sanitaria

## 7.7 MetroCali S.A.

Nombre del Servicio
Estaciones del MIO
Puntos de parada del MIO
Rutas Troncales del MIO
Rutas Pretroncales del MIO
Rutas Alimentadoras del MIO

## 7.8 Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC

Nombre del Servicio
Intercambio de datos detallados de la zona urbana y corregimientos
Información de recursos naturales de la zona rural del Municipio

## 7.9 EMCALI

Nombre del Servicio
Poner al servicio las redes de servicios públicos que presta la Empresa, con la debida restricción de confidencialidad de los datos y restricción de divulgación autorizada por la empresa a través de una herramienta segura.
Daños masivos
Intervención en redes
Puntos de pago
Centros de atención

## 7.10 Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente - DAGMA.

Nombre del Servicio
Zonas Verdes (inventario arbóreo de la ciudad, clasificación de zonas y tipo de árbol)
Aéreas Protegidas (cobertura arbórea urbana y rural, piedemonte periurbano.
Aguas Subterráneas
Calidad de las corrientes superficiales Nivel de contaminación en puntos de estudio: por parámetro (DBO, 1000, SST); por cuenca.
Calidad de las corrientes superficiales: Localización de vertimientos industriales (por cuenca, por (tipo de industria).
Cuencas, zonificación ambiental.
Flora y Fauna (clasificación de especies).
Impactos Comunitarios (emisión de ruido por comuna).
GAE (Residuos Hospitalarios, Residuos Peligrosos).
Calidad Aire (ubicación de estaciones de monitoreo de calidad del aire, Modelación de dispersión de gases contaminantes, Comportamiento de vientos, Índice de calidad del aire.

En cuanto a la información consolidada de acuerdo a las demás preguntas del cuestionario se muestra en el Anexo No. 1.

## 8. REFERENCIAS

Norma ISO 19119:2002 “Geographic Information- Services”

Norma ISO 19115:2002 “*Data description – Metadata*”

Norma ISO 19128: “*Geographic Information – Web Map Server Interface*”.

Especificación del *OpenGeospatial Consortium* “*Web Map Service (WMS) Implementation Specification v1.3*”

Especificación del *OpenGeospatial Consortium* “*Catalogue Service Implementation Specification v2.0*”

CONPES No. 3585 “Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE”

Recomendaciones para la creación y configuración de servicios de mapas (IDEE)

INFRAESTRUCTURA COLOMBIANA DE DATOS ESPACIALES, 2009. Disponible Online <http://www.icde.org.co/web/guest/wiki/-/wiki/Wiki%20de%20la%20ICDE/Geoservicios>. [Consultado, Agosto de 2009]

## ANEXO No. 1

De las entidades participantes en la IDESC, el cuestionario fue diligenciado por catorce (14) entidades, pues dependencias como la Dirección Jurídica y la Oficina Asesora de Informática y Telemática no producen información geográfica y la Secretaría de Tránsito y Transporte no respondió. Adicionalmente, cabe aclarar que EMCALI, participa con cada una de sus unidades estratégicas de negocio, por lo anterior se obtienen respuestas por 14 entidades.

1. Dpto. Administrativo de Planeación Municipal - Subdirección de POT y Servicios Públicos y la Subdirección de Ordenamiento Urbanístico.
2. Dpto. Administrativo de Hacienda Municipal - Subdirección de Catastro.
3. Secretaría de Educación Municipal.
4. Secretaría de Infraestructura y Valorización.
5. Secretaría de Salud Pública Municipal.
6. Dirección de Desarrollo Administrativo - Subdirección de Recurso Físico y Bienes Inmuebles.
7. Metro Cali S.A.
8. EMCALI E.I.C.E E.S.P. Gerencia General.
9. EMCALI E.I.C.E E.S.P. Gerencia de Tecnología de Información.
10. EMCALI E.I.C.E E.S.P. Gerencia Comercial.
11. EMCALI E.I.C.E E.S.P. Unidad Estratégica Negocio Energía.
12. EMCALI E.I.C.E E.S.P. Unidad Estratégica Negocio Telecomunicaciones.
13. EMCALI E.I.C.E E.S.P. Unidad Estratégica Negocio Acueducto y Alcantarillado.
14. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC.

Como se mencionó en el punto 8, el cuestionario se dividió en tres secciones. Para efectos de este documento hablaremos de la sección de servicios la cual a su vez se dividió en tres temas: Estado tecnológico, Recurso humano y Disponibilidad de la información.

## Estado Tecnológico

1. Cuenta la entidad con un Sistema de Información Geográfica - SIG.

De las catorce entidades que hasta el momento participan en la IDESC, seis entidades, equivalente al 43%, utilizan un SIG en el desarrollo de sus actividades. (Gráfico No.4).

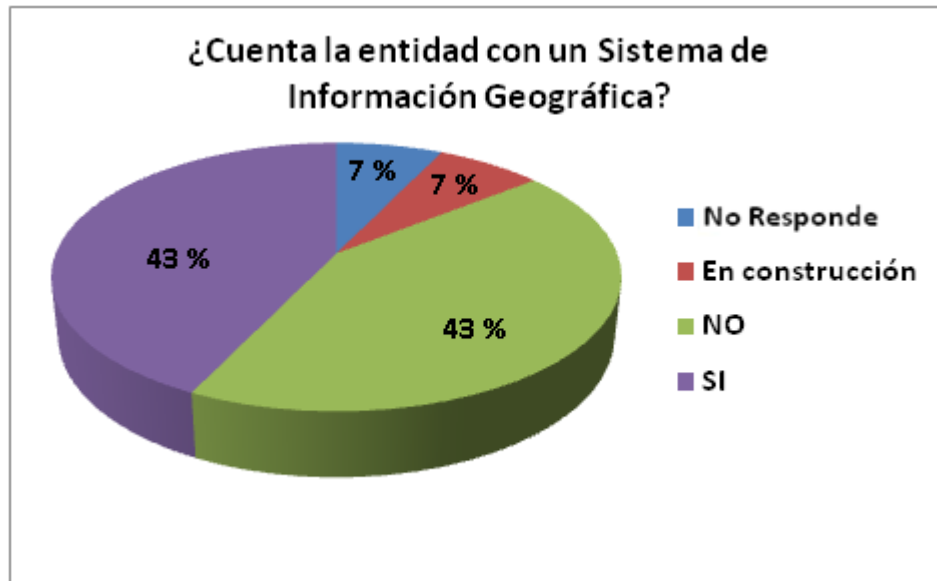


Grafico No. 4

Las entidades que cuentan con un SIG son:

- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC.
- Departamento Administrativo de Planeación Municipal.
- Departamento Administrativo de Hacienda Municipal.
- EMCALI – Unidad de Estrategia de Negocio de Energía - UENE
- EMCALI – Gerencia de Tecnología de la información - GTI
- EMCALI – Gerencia Comercial.

2.- ¿Si la pregunta anterior es afirmativa, utiliza este sistema estándares OGC?

De las seis (6) entidades que utilizan SIG, solo el Departamento Administrativo de Hacienda Municipal utiliza estándares OGC, tal como se muestra en el Gráfico No. 5.

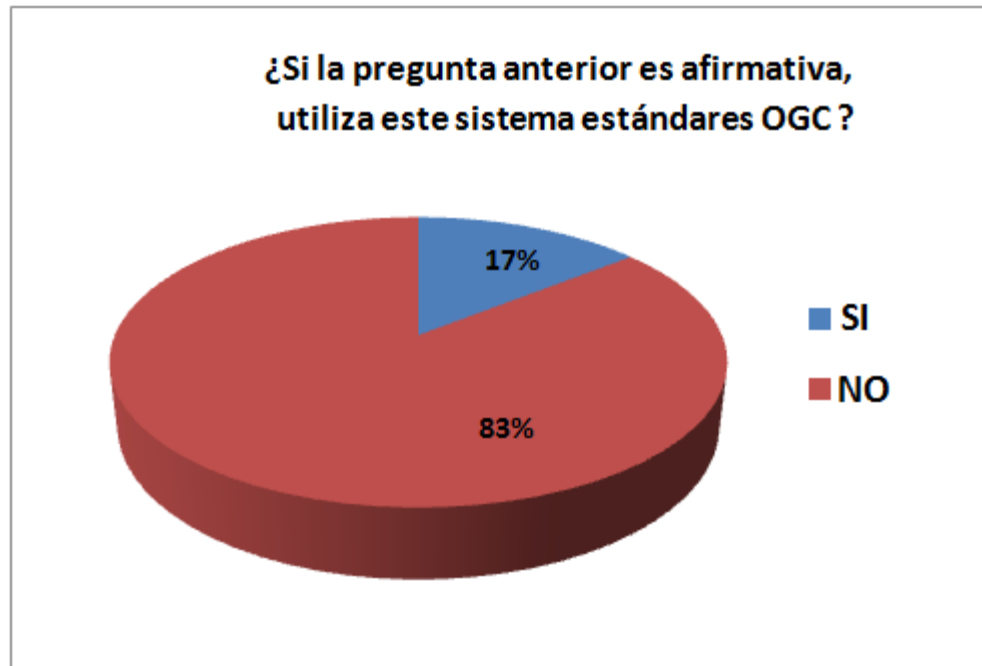


Grafico No. 5

3.- ¿Utiliza software para manejar los datos espaciales?

De las entidades que hasta el momento participan en la IDESC, doce (12) entidades, equivalentes al 86%, utilizan software para el manejo de sus datos espaciales. (Gráfico No.6)



Grafico No. 6

4.- Si la respuesta anterior es afirmativa, especifique el tipo de software y la versión

**Tabla 1.** Tipo de software del manejo de datos espaciales, licencia, versión y usuarios.

Institución	Nombre del Software	Tipo de Software	Cantidad de Licencias	No. de usuarios del software	Versión
Departamento Administrativo de Planeación Municipal	AutoCAD Map	Comercial	2	3	2008
	ArcGIS	Comercial	2	4	9.1
	AutoCAD Map	Comercial	2	2	2009
	AutoCAD LT	Comercial	1	1	-
	AutocadMap	Comercial	4	10	2010
Secretaría de Educación Municipal	AutoCAD Map	Comercial	1	7	2009
	AutoCAD 2D	Comercial	1	4	2005
	GoogleMaps	Libre	0	4	-
	Geovisor IDESC	Libre	0	25	-
Sec. de Infraestructura y Valorización	Autocad	Comercial	1	10	2005
	Sistema Gestión de la Malla Vial	Libre	1 MOTOR BD	20	Diseñado Software Libre
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC.	ARCGIS-ARC/INFO	Comercial	7	10	9.3.1
	ERDAS	Comercial	2	4	9.2
	ORACLE	Comercial	1	1	10.6
Departamento Administrativo de Hacienda Municipal	Autocad	Comercial	0	-	-
	ArcGIS	Comercial	8	8	9.0
	UDIG	Libre	3	3	1.1.1



Institución	Nombre del Software	Tipo de Software	Cantidad de Licencias	No. de usuarios del software	Versión
	GeoServer	Libre	3	3	2.02
Secretaría de Salud Pública Municipal	EPIMAP	Libre	5	5	3.5.1
	SIGEPI	Libre	3	3	1.0.4.0
	Arcview	Comercial	1	1	8.3
EMCALI - GTI	Net Visual Manager	Comercial	-	-	-
EMCALI - GTI	ArcGIS	Comercial	-	-	-
EMCALI - Gerencia Cial	Geovisor	Comercial	64	28	2.0.2.27
EMCALI - UENE	ArcGIS	Comercial	5	-	9.3
	Arcview	Comercial	5	-	9.3
EMCALI - UENT	Autocad	Comercial	13	13	2007 - LT
EMCALI - UENA	ArcGIS	Comercial	10	10	9.3.1
	Georeferenciador	Comercial	64	-	-
	Infowater	Comercial	2	2	-
	Infosewer	Comercial	2	2	-
	AutoCAD	Comercial	-	-	-
Dirección de Desarrollo Administrativo	AutoCAD	Comercial	-	1	2009



5.- ¿Su software le permite utilizar y compartir archivos generados por otro software?  
De las entidades que hasta el momento participan en la IDESC, once (11) entidades, equivalente al 79%, el software que utilizan le permite compartir archivos con otras aplicaciones. (Gráfico No.7).

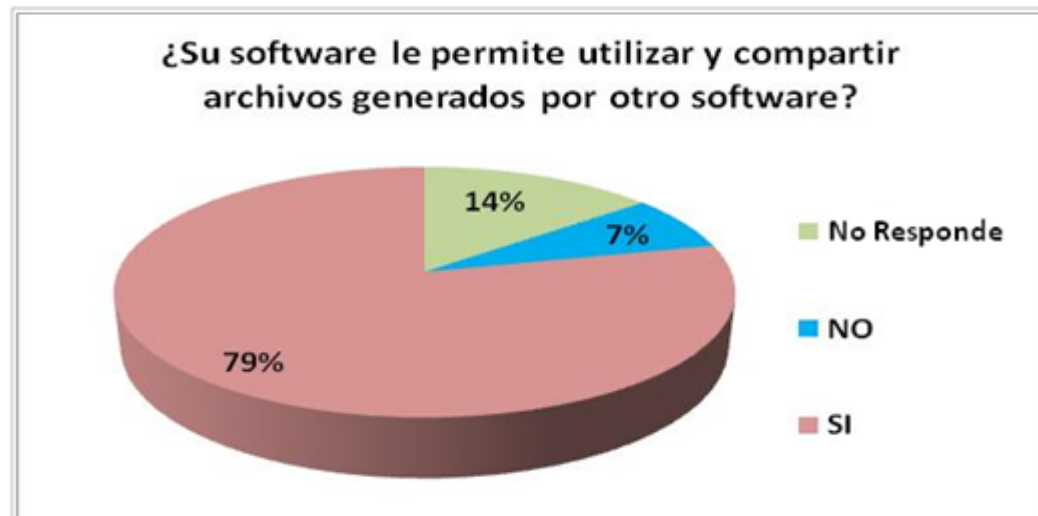


Grafico No. 7

6- ¿En qué etapa del proceso utiliza dicho software?

**Tabla 2.** Procesos en los que se utiliza software para manejo de datos espaciales.

Institución	Clase de Software	Captura	Procesamiento	Representación	Acceso
Departamento Administrativo de Planeación Municipal	Diseño asistido por computadora	SI	SI	SI	SI
	Sist. de información geográfica	SI	SI	SI	SI
	Sist. manejador de base de datos	NO	SI	NO	SI
	Visualizador	SI	NO	SI	SI
	Otro: Procesamiento Datos GPS	SI	SI	NO	NO
Secretaría de Educación Municipal	Diseño asistido por computadora	NO	NO	SI	SI
	Visualizador	NO	NO	NO	SI
	Sist. manejador de base de datos	NO	NO	NO	NO
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC.	Sist. de información geográfica	SI	SI	SI	SI
	Sist. manejador de base de datos	SI	NO	NO	SI
	Visualizador	NO	NO	NO	SI



Departamento Administrativo de Hacienda Municipal	Sist. de información geográfica	SI	SI	SI	SI
	Sist. manejador de base de datos	SI	SI	SI	SI
	Visualizador	NO	SI	SI	SI
Secretaría de Salud Pública Municipal	Sist. de información geográfica	NO	SI	SI	NO
	Sist. manejador de base de datos	NO	NO	NO	SI
	Visualizador	NO	NO	SI	NO
EMCALI - GTI	Sist. de información geográfica	NO	SI	SI	NO
	Visualizador	SI	SI	SI	SI
EMCALI - Gerencia Comercial	Sist. de información geográfica	NO	NO	NO	SI
	Sist. manejador de base de datos	NO	NO	NO	SI
	Visualizador	NO	NO	NO	SI
EMCALI - UENE	Sist. de información geográfica	SI	SI	SI	SI
EMCALI - UENT	Diseño asistido por computadora	SI	SI	SI	SI
EMCALI - UENA	Diseño asistido por computadora	SI	SI	SI	SI
	Sist. de información geográfica	SI	SI	SI	SI
	Sist. de información geográfica	SI	SI	NO	NO
	Visualizador	SI	NO	SI	NO
Dirección de Desarrollo Administrativo	Diseño asistido por computadora	SI	SI	SI	SI

7.- ¿Cuenta con tecnología para el intercambio de datos?

De las entidades que hasta el momento participan en la IDESC, doce (12) entidades, equivalente al 86%, cuentan con tecnología para el intercambio de datos. (Gráfico No.8).

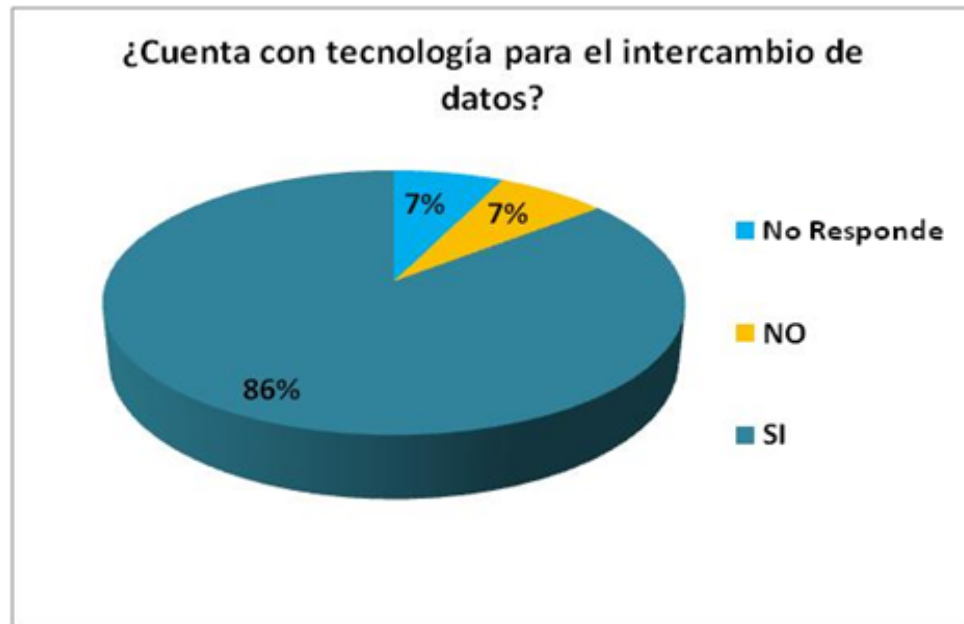


Gráfico No. 8

**Tabla 3.** Tipo de tecnología utilizada para intercambio de datos.

Institución	Indique el tipo de tecnología que utiliza para el intercambio de datos
Departamento Administrativo de Planeación Municipal	Internet
	Intranet
Secretaría de Educación Municipal	Internet
	Intranet
Secretaría de Infraestructura y Valorización	Internet
	Extranet
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC	Intranet
Metro Cali S.A.	FTP
Departamento Administrativo de Hacienda Municipal	Internet
	Extranet
	Servidor de mapas
Secretaría de Salud Pública Municipal	Internet
	Extranet
	Intranet
	FTP

Institución	Indique el tipo de tecnología que utiliza para el intercambio de datos
EMCALI E.I.C.E E.S.P - GTI	Internet
	Extranet
	Intranet
	FTP
EMCALI E.I.C.E E.S.P - Gerencia Comercial	Internet
	Intranet
	FTP
EMCALI E.I.C.E E.S.P - UENE	DVD
EMCALI E.I.C.E E.S.P - UENT	Internet
	Intranet
	Extranet
EMCALI E.I.C.E E.S.P - UENA	Internet
	Intranet
	FTP
Dirección de Desarrollo Administrativo	Internet

### Administración de la información espacial.

Respecto a la pregunta de cómo tienen las entidades organizadas la información, ocho (8) de ellas equivalente al 57%, tienen la información centralizada. (Gráfico No.9).



Grafico No. 9

## 2.- ¿Dispone de bases de datos Espaciales?

De las entidades que hasta el momento participan en la IDESC, siete (7) entidades, equivalente al 50%, cuentan con Bases de datos espaciales. (Gráfico No.10).

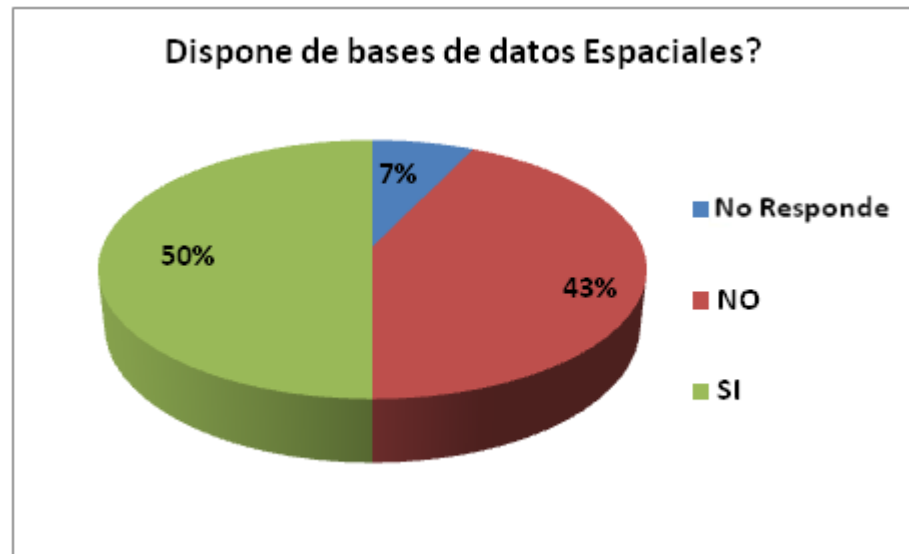


Gráfico No.10

Las entidades que cuentan con Bases de datos espaciales son:

- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC
- Departamento Administrativo de Planeación Municipal
- Departamento Administrativo de Hacienda Municipal
- EMCALI – UENE - Unidad de Estrategia de Negocio de Energía.
- EMCALI – UENA - Unidad de Estrategia de Negocio de Acueducto y Alcantarillado.
- EMCALI – GTI – Gerencia de Tecnología de la información
- EMCALI – Gerencia Comercial.

3.- ¿En qué formato, programa o lenguaje se encuentran?

De las entidades que hasta el momento participan en la IDESC, cinco (5) entidades, equivalente al 36%, utiliza como motor de bases de datos a Oracle. (Gráfico No.11).

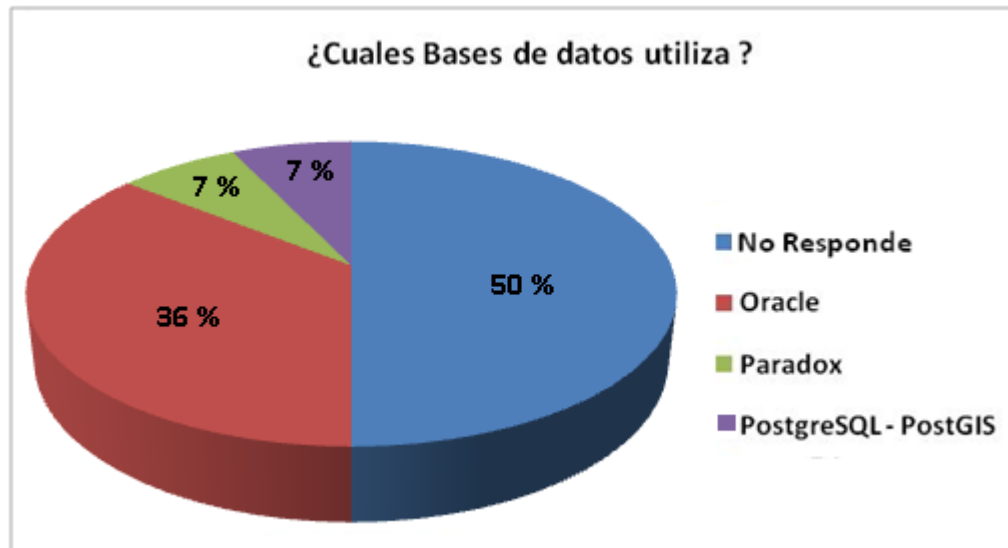


Gráfico No.11

4.- ¿Cuenta con un sistema de respaldo de la información que maneja?

De las entidades que hasta el momento participan en la IDESC, ocho (8) entidades, equivalente al 57%, utilizan un sistema de backup o respaldo de la información que manejan. (Gráfico No.12).



Gráfico No.12

## Estructura Física

1.- ¿Cuenta con una estructura física para el funcionamiento de su nodo?

Esta pregunta hace referencia en cuanto a conexión a internet que se utiliza.

De las entidades que hasta el momento participan en la IDESC, cinco (5) entidades, equivalente al 36%, utilizan como conexión a internet la Banda Ancha que provee la Alcaldía de Santiago de Cali. (Gráfico No.13).



Gráfico No.13

Respecto a la estructura física también se le preguntó a las entidades como parte fundamental en la construcción de su nodo de información si contaban con un Servidor de datos o plataforma tecnológica (hardware), seis (6) entidades equivalente al 43% si cuentan con un equipo servidor que soporte la construcción de su nodo, tal como se muestra en el Grafico No.14.

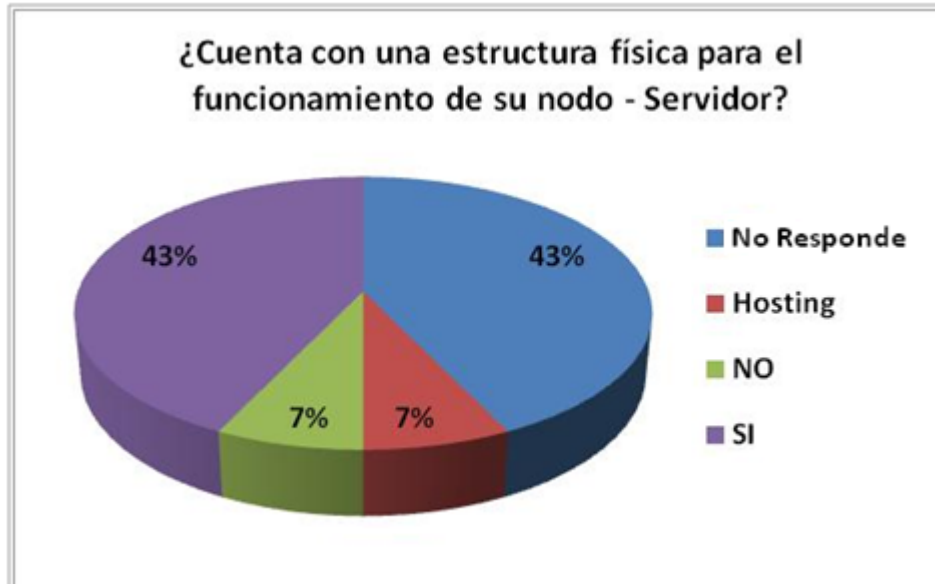


Grafico No.14

2.- ¿Utiliza protocolos de comunicación y de seguridad en su servidor?  
De las entidades que hasta el momento participan en la IDESC, seis (6) entidades, equivalente al 43%, utilizan protocolos de comunicación en su servidor. (Gráfico No.15).



Gráfico No.15



## Recurso Humano

El recurso humano es parte fundamental dentro de una IDE pues son los usuarios internos (responsables en cada nodo) quienes se encargarán de generar y manejar los procesos para el acceso, actualización y consulta de la información geográfica.

Respecto a la pregunta de si se cuenta con el personal capacitado para la administración y mantenimiento de los recursos tecnológicos (Hardware y Software), diez (10) de las entidades participantes equivalente al 72%, cuentan con personal capacitado en alguna de las áreas relacionadas con la tecnología, tal como se muestra en el Gráfico No. 16.



Gráfico No. 16

2.- ¿Cuántas personas y en qué áreas?

**Tabla 4.** Personal capacitado según área de desempeño.

Institución	Área	Cantidad de Personas	Nivel Técnico	Nivel Profesional
Departamento Administrativo de Planeación Municipal	Edición de cartografía	3	2	1
	Sistemas (Desarrollo, Soporte y Bases de Datos)	4	2	3
Secretaría de Educación Municipal	Sistemas de Información	4	-	4
Secretaría de Infraestructura y Valorización	Sistemas	4	2	2

Institución	Área	Cantidad de Personas	Nivel Técnico	Nivel Profesional
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC	Oficina de tecnologías de la información - Outsourcing			
Metro Cali S.A.	Transporte	2	-	2
	Planeación	1	-	1
Depto. Administrativo de Hacienda Municipal	Procesamiento Desarrollo y Producción	5	-	-
Secretaría de Salud Pública Municipal	Área de Sistemas	3	-	3
	Área de Sistemas	2	2	-
EMCALI - GTI	Gerencia de Tecnología de la Información	41	6	35
EMCALI - Gerencia Comercial	Facturación	1	-	1

## Disponibilidad de la Información

Otro de los elementos importantes dentro de una IDE es la información geográfica con que cuentan las entidades para su uso propio y el de los demás participantes, al respecto Otro de los pilares

1.- ¿Considera que los datos disponibles en la Administración Municipal satisfacen las necesidades de su Institución?

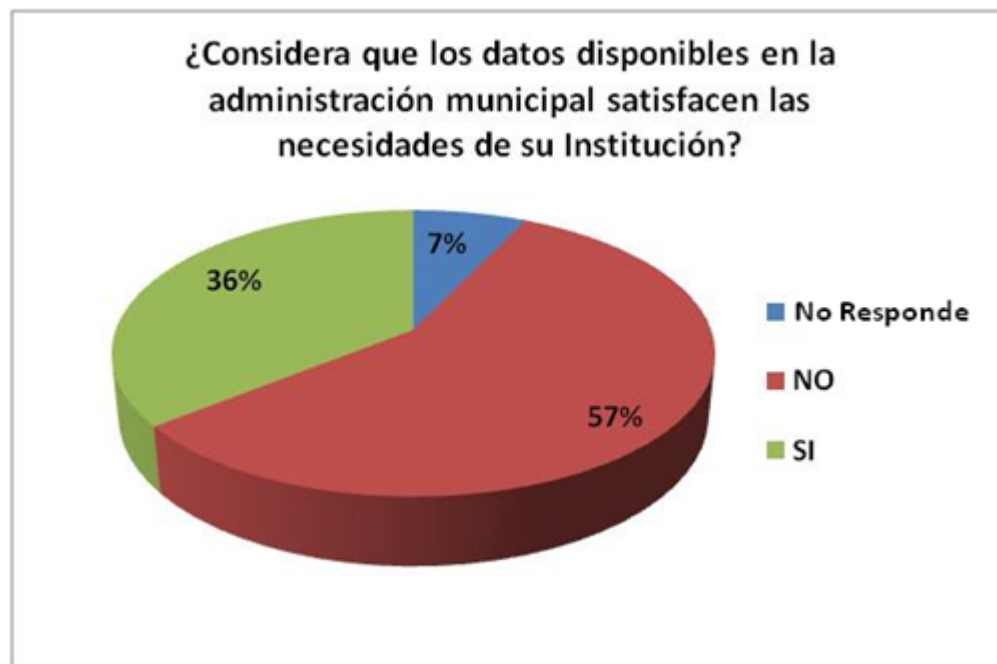


Gráfico No.17